



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	101999900765469
Data Deposito	08/06/1999
Data Pubblicazione	08/12/2000

Priorità	09/100,285
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	63	B		

Titolo

PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA PER L'ASSEMBLAGGIO DI UNA STRUTTURA
OFFSHORE GALLEGGIANTE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Procedimento ed apparecchiatura per l'assemblaggio
di una struttura offshore galleggiante"

di: DEEP OIL TECHNOLOGY, INCORPORATED, nazionalità
statunitense, 11757 Katy Freeway, Suite 500,
Houston, TX 77079-1709 (STATI UNITI D'AMERICA)

Inventori designati: HORTON, Edward E. III; CHAO,
Jun Chung

- 8 GIU. 1999

Depositata il:

* * * * *

DESCRIZIONE

FO 99A 000486

SFONDO DELL'INVENZIONE

1. Campo dell'Invenzione

L'invenzione si riferisce in generale all'in-
stallazione di ponti su strutture offshore, e più in
particolare all'assemblaggio di strutture offshore
galleggianti.

2. Sfondo Generale

Nell'industria della perforazione offshore, di-
versamente da navi che possono essere interamente
assemblate in un impianto costiero, molti tipi di
impianti di perforazione o produzione di petrolio
richiedono che parte dell'assemblaggio avvenga nella
posizione stessa del campo o in condizioni di gal-
leggiamento prima del traino nel punto di installa-

zione. Ad esempio, rientra nella natura del progetto di piattaforme di produzione del tipo a rivestimento, che il ponte di produzione (opere morte) sia installato dopo che il rivestimento è stato installato e fissato mediante pali al fondo marino. Le opere morte sono tipicamente installate in uno o più punti utilizzando pesanti gru marine di sollevamento. Questa può essere un'operazione costosa e sensibile alle condizioni atmosferiche. Inoltre, si incorre in un costo addizionale a causa del supporto logistico addizionale per l'aggancio finale delle opere morte alla piattaforma che deve quindi avvenire offshore. Il problema di aggancio offshore è inoltre aggravato se le opere morte richiedono diversi amantigli e/o la piattaforma di produzione si trova in una località remota.

Piattaforme di produzione di calcestruzzo GBS e piattaforme di produzione galleggianti, come Piattaforme a Tronco ("Spar Platforms" nella letteratura tecnica anglosassone), possono fornire la possibilità, grazie alla loro capacità di galleggiamento, di evitare il costo associato con pesanti operazioni di sollevamento offshore permettendo un'operazione di installazione del ponte per "galleggiamento". Utilizzando questo procedimento secondo la tecnica an-

teriore, un ponte interamente completato è caricato su chiatte in una configurazione a catamarano, la piattaforma è zavorrata portandola ad un bordo libero ridotto, e le opere morte sono fatte galleggiare sopra la piattaforma. La zavorra della piattaforma è alleggerita, per cui quest'ultima entra in contatto con le opere morte e le solleva alla quota corretta sopra la linea di galleggiamento. Tuttavia, il trasporto delle opere morte e la stessa operazione di accoppiamento devono avvenire in condizioni sostanzialmente favorevoli.

A causa del forte pescaggio di piattaforme del tipo a tronco, la sequenza costruttiva tradizionale, per tronchi a scafo di acciaio, comporta il collegamento di sezioni strutturali nella posizione orizzontale, seguito dal raddrizzamento dell'intero scafo a tronco nella posizione verticale. Le sezioni strutturali possono essere costituite soltanto da sezioni a cassone a scafo fasciato, oppure da una combinazione di sezioni a cassone fasciato e del tipo a travatura reticolare. Tali piattaforme del tipo a tronco sono descritte nei Brevetti statunitensi nn. 4.702.321 e 5.558.467. Come conseguenza di una sequenza di assemblaggio orizzontale e raddrizzamento, le opere morte possono essere installate soltan-

to dopo l'operazione di raddrizzamento e così la loro installazione deve avvenire in una località con una sostanziale profondità di fondale. Ciò può farsi, in funzione dell'ubicazione geografica, che:

le opere morte debbano essere installate offshore in un'area non riparata, il che significa che il trasporto e l'installazione del ponte diventano operazioni sensibili alle condizioni atmosferiche; o

possa essere richiesto un lungo traino del tronco completamente assemblato nel punto di produzione, se il rischio di un'installazione offshore del ponte è troppo elevato e le opere morte devono essere installate in una posizione riparata.

La Domanda di Brevetto statunitense in corso n. di serie assegnato 08/931.461 descrive un procedimento per l'assemblaggio di una struttura offshore galleggiante in cui il sollevamento dello scafo per portarlo in impegno con la struttura del ponte è eseguito per sollevamento con verricelli o alleggerimento della zavorra o una combinazione di tali soluzioni. L'alleggerimento della zavorra è eseguito attraverso l'uso di linee di controllo collegate tra lo scafo ed una nave di superficie. Le linee di con-

trollo sono utilizzate per iniettare aria, da compressori su una nave di supporto, in cassoni di zavorra in modo da espellere l'acqua di zavorra contenuta nei cassoni.

Il Brevetto statunitense n. 5.403.124 descrive un modo per installare un ponte di dimensione piena su una sottostruttura in cui una imbarcazione semi-sommersibile che supporta un ponte è zavorrata in modo da abbassare il ponte in impegno con la sottostruttura o scafo.

Il problema con i sistemi noti per l'installazione di ponti, compresa la Domanda in corso precedentemente menzionata, consiste nel fatto che essi non prevedono un mezzo per sollevare rapidamente lo scafo ad un livello a cui si comporterà come un'unica struttura insieme con il ponte. A meno che ciò sia eseguito rapidamente, il ponte urterà in modo ripetitivo sulla parte superiore dello scafo e può provocare danni finché lo scafo non sviluppa una spinta di galleggiamento sufficiente per sollevarlo in modo che i due corpi (ponte e scafo) si comportino come un'unica struttura in mare. Per ottenere questa variazione di dislocamento, le pompe per l'acqua di zavorra dovrebbero essere molto grandi e dovrebbero essere collegate con tubi di grande dia-

metro per permettere la portata necessaria. Alternativamente, l'uso di compressori d'aria da solo richiederebbe compressori di portata molto elevata.

Si può vedere che lo stato attuale della tecnica nell'installazione di opere morte su una struttura offshore galleggiante, come uno scafo del tipo a tronco, comprende svantaggi che non sono stati adeguatamente risolti.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

L'invenzione affronta gli svantaggi precedenti. Ciò che si ottiene è un procedimento ed un'apparecchiatura per alleggerire rapidamente la zavorra e sollevare una sottostruttura in un ambiente marino ad un livello a cui si impegnerà con un ponte in modo che i due elementi agiscano insieme come un'unica struttura. In generale, l'installazione è eseguita come segue. La sottostruttura è trainata nella località di accoppiamento e raddrizzata (se necessario). La sottostruttura può essere collegata ad un ormeggio temporaneo installando se necessario una zavorra fissa. Compartimenti selezionati nello scafo sono riempiti con acqua marina finché l'estremità superiore della sottostruttura non è sommersa sotto e vicino al livello dell'acqua ad una profondità desiderata. Una quantità predeterminata di aria

compressa è pompata in cassoni inferiori nella sottostruttura. Il ponte da collegare alla sottostruttura è posizionato sopra ed in allineamento con la sottostruttura. Le valvole corrette sono aperte per permettere che l'aria compressa contenuta nei cassoni inferiori passi nei cassoni superiori che contengono acqua marina. L'aria compressa sposta l'acqua marina dai cassoni superiori. Ciò aumenta la spinta di galleggiamento della sottostruttura e fa sì che essa si sposti verso l'alto in contatto con il ponte. Con la prosecuzione del procedimento, il ponte e la sottostruttura si comporteranno infine come un'unica struttura.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Per una comprensione più approfondita della natura e degli scopi della presente invenzione, si deve fare riferimento alla descrizione seguente, considerata in unione con i disegni annessi, in cui componenti simili sono indicati con numeri di riferimento simili, e nei quali:

La figura 1 rappresenta una vista laterale di una porzione di uno scafo del tipo a tronco e di un ponte installato sullo scafo.

La figura 2 rappresenta una vista in pianta del ponte.

La figura 3 rappresenta una vista laterale di un tronco a travatura reticolare.

La figura 4 rappresenta una vista in sezione laterale del tronco a travatura reticolare illustrato nella figura 3.

La figura 5 rappresenta una vista in pianta del tronco a travatura reticolare illustrato nella figura 3.

La figura 6 illustra il traino in posizione orizzontale del tronco a travatura reticolare illustrato nella figura 3.

La figura 7 illustra il raddrizzamento del tronco illustrato nella figura 3.

La figura 8 illustra la fase di immersione del tronco a travatura reticolare quando è stato raddrizzato.

La figura 9 illustra la fase di pompaggio di aria nei cassoni inferiori del tronco a travatura reticolare.

La figura 10 illustra il tronco a travatura reticolare quando l'operazione di riempimento con aria è completata.

La figura 11 rappresenta una vista ingrandita che illustra la fase in cui l'aria compressa è trasferita dai cassoni inferiori ai cassoni superiori

per l'alleggerimento della zavorra.

La figura 12 illustra il movimento del tronco verso il ponte durante l'alleggerimento della zavorra.

La figura 13 illustra il contatto tra il tronco ed il ponte durante l'alleggerimento della zavorra.

La figura 14 illustra la posizione operativa di pescaggio del tronco e del ponte.

Le figure 15-18 illustrano un procedimento alternativo di posizionamento del ponte sopra la struttura a tronco.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLA FORMA DI ATTUAZIONE

PREFERITA

La figura 1 illustra un ponte 10 su una sottostruttura galleggiante 12 ad un tipico pescaggio operativo della sottostruttura 12. La figura 2 rappresenta una vista in pianta che illustra il posizionamento del ponte 10 sulla sottostruttura 12. La figura 3 rappresenta una vista laterale di una sottostruttura 12 sotto forma di un tronco a rivestimento o travatura reticolare, come quello descritto nel Brevetto statunitense n. 5.558.467. L'uso di un tronco a rivestimento o travatura reticolare nei disegni e nella descrizione è per facilità di riferimento nella descrizione dell'invenzione e si deve

comprendere che l'invenzione è adatta per l'uso in qualsiasi tipo di sottostruttura galleggiante e non deve essere limitata alla sottostruttura illustrata e descritta.

Si può vedere nella figura 3 che la sottostruttura 12 è generalmente formata da una sezione superiore cilindrica a cassoni rigidi 14, da una sezione centrale a travatura reticolare 16, e da una sezione inferiore 18 destinata a ricevere una zavorra fissa. La sezione superiore 14 comprende cassoni a corona merlata 20. La vista in sezione della figura 4 mostra che la sezione superiore a cassoni rigidi 14 è divisa in una molteplicità di cassoni di galleggiamento rigidi 22 e cassoni a mantello 24. La vista dell'alto della sottostruttura 12 nella figura 5 illustra il pozzo centrale 26 che attraversa la sezione superiore 14.

La figura 6 illustra la sottostruttura 12, che è stata trainata da un rimorchiatore 28, in una posizione orizzontale in una località offshore avente una profondità sufficiente per permettere che la sottostruttura sia sommersa permettendo che il ponte 10 sia trasportato per galleggiamento sopra la sottostruttura 12.

La figura 7 illustra la sottostruttura 12 che

viene raddrizzata nella località offshore per allargamento della sezione inferiore 18 e di cassoni di galleggiamento rigidi selezionati 22 nella porzione inferiore della sezione superiore a cassoni 14. Ciò posiziona la sottostruttura 12 nel suo orientamento operativo normale come si vede nella figura 8.

Nella figura 8, cassoni di galleggiamento rigidi selezionati 22 sono stati riempiti con acqua marina finché la sottostruttura 12 non è immersa sotto la superficie dell'acqua 32 ed ha una spinta di galleggiamento negativa appoggiando sul fondo marino 30 con un peso predeterminato. Tuttavia, si deve comprendere che la sottostruttura 12 è progettata con una spinta di galleggiamento sufficiente per eliminare la necessità che essa appoggi sul fondo marino durante l'installazione. Il punto più critico è che la sottostruttura 12 sia zavorrata in misura sufficiente affinché l'estremità superiore della sottostruttura 12 si trovi sotto la superficie dell'acqua 32 e vicino ad essa.

Nella figura 9, una quantità predeterminata di aria compressa è pompata ed accumulata nei cassoni a mantello 24. La quantità di aria compressa è una quantità che fornisce una spinta di galleggiamento sufficiente per sollevare la sottostruttura 12 ed il

ponte 10 ad un livello a cui i due elementi si comportano come un'unica struttura quando inizia l'operazione di sollevamento. I cassoni a mantello 24 sono riempiti con aria compressa dai compressori 34 sulla nave di supporto 36. L'aria è pompata dai compressori 34 attraverso il tubo flessibile 38, che è collegato ad una prima valvola 40 su una tubazione 42. Durante questa operazione, una seconda valvola 44 è chiusa ed una terza valvola 46 è aperta per dirigere l'aria compressa nei cassoni a mantello. La pressione dell'aria nei cassoni a mantello 24 è approssimativamente uguale alla pressione ambiente alla profondità dei cassoni a mantello.

Nella figura 10, l'operazione di riempimento dell'aria nei cassoni a mantello 24 è terminata, la prima valvola 40 è stata chiusa, ed il tubo flessibile 38 è stato staccato.

La figura 11 illustra l'operazione di sollevamento. La seconda e la terza valvola 44 e 46 sono aperte. Ciò permette che l'aria compressa dai cassoni a mantello 24 scorra attraverso la tubazione 42 nei cassoni di galleggiamento rigidi superiori 22. L'aria sposta l'acqua contenuta nei cassoni scariandola in mare attraverso un'apertura 52. Lo spostamento dell'acqua aumenta la spinta di galleggia-

mento della sottostruttura 12 e fa sì che essa si sposti verso l'alto verso il ponte 10.

La figura 12 illustra le posizioni relative del ponte 10 e della sottostruttura 12 all'inizio dell'operazione di sollevamento. Il ponte 10 è posizionato sopra ed allineato con la sottostruttura 12 per l'accoppiamento quando la sottostruttura si solleva in contatto con il ponte 10.

La figura 13 illustra il contatto della sottostruttura 12 con il ponte 10. Con la prosecuzione dell'operazione di sollevamento, il ponte e la sottostruttura si comporteranno infine come un'unica struttura in risposta al moto ondoso. In funzione della dimensione e del peso del ponte e della sottostruttura, ciò può avvenire quando circa da mille a duemila tonnellate di acqua sono state spostate dai cassoni rigidi superiori 22. Benché l'acqua entri nei cassoni a mantello 24 dopo che un certo volume di aria compressa è stato scaricato nei cassoni rigidi superiori 22, vi è ancora un guadagno netto di spinta di galleggiamento della sottostruttura 12 a causa della differenza di pressione dei cassoni rigidi superiori 22 e dei cassoni a mantello 24.

Lo stadio iniziale consistente nel fare in modo che la sottostruttura 12 entri in contatto con, e

sollevi il ponte 10 in modo che i due elementi si comportino come un'unica struttura è quello più importante e deve essere eseguito in modo relativamente rapido per evitare un movimento relativo tra essi ed un possibile danneggiamento delle due strutture. Quando lo stadio iniziale di sollevamento del ponte 10 è sufficiente per fare in modo che i due elementi si comportino come un'unica struttura, l'operazione di sollevamento prosegue finché il ponte non ha raggiunto la sua altezza operativa come si vede nella figura 14. Questa prosecuzione dell'operazione può includere un maggiore volume di aria compressa accumulata durante la fase di caricamento o l'iniezione di aria addizionale in cassoni rigidi selezionati 22 per spostare acqua o il pompaggio di zavorra direttamente fuori bordo.

Le figure 15-18 illustrano un procedimento alternativo di posizionamento del ponte 10 sopra la sottostruttura galleggiante 12. Nella figura 15, la sottostruttura galleggiante 12 è stata zavorrata in modo che la sommità della sottostruttura si trovi sopra la, e vicino alla superficie dell'acqua 32. Nella figura 16, il ponte 10 è supportato su pontoni 50 e trainato nella località di installazione. Nella figura 17, il ponte 10 è posizionato sopra la sotto-

struttura galleggiante 12 con i pontoni 50 disposti da una parte e dell'altra della sottostruttura galleggiante 12. Nella figura 18, la zavorra della sottostruttura galleggiante 12 è stata alleggerita utilizzando l'aria accumulata come precedentemente descritto per provocare l'impegno del ponte 10 con la sottostruttura 12.

Poiché la struttura completa è una struttura galleggiante a spinta di galleggiamento positiva, è possibile utilizzare cavi di ormeggio 48 per ancorare la struttura nella posizione desiderata sul fondo marino.

Poiché molte forme di attuazione variabili e differenti possono essere realizzate nell'ambito del concetto inventivo descritto nella presente e poiché molte modifiche possono essere apportate alla forma di attuazione descritta in dettaglio nella presente in accordo con l'esigenza descrittiva di legge, si deve comprendere che i dettagli forniti nella presente devono essere interpretati in senso illustrativo e non in senso limitativo.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per accoppiare un ponte su una sottostruttura galleggiante in un ambiente marino, comprendente:

- a. il posizionamento della sottostruttura galleggiante in modo che si trovi nel suo orientamento operativo normale;
- b. lo zavorramento della sottostruttura in modo che l'estremità superiore della sottostruttura si trovi sotto la superficie dell'acqua e vicino a quest'ultima;
- c. il riempimento di un primo insieme di cassoni selezionati nella sottostruttura con una quantità predeterminata di aria compressa;
- d. il galleggiamento ed il posizionamento del ponte che deve essere accoppiato alla sottostruttura, sopra la sottostruttura ed in allineamento con quest'ultima; e
- e. lo spostamento dell'aria compressa dal primo insieme di cassoni selezionati ad un secondo insieme di cassoni nella sottostruttura, in cui il secondo insieme suddetto di cassoni contiene acqua in modo che l'aria compressa sposti l'acqua dal secondo insieme di cassoni, aumentando così la spinta di galleggiamento

della sottostruttura e portandola in contatto con il ponte.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui il primo insieme suddetto di cassoni è posizionato sotto il secondo insieme suddetto di cassoni sulla sottostruttura suddetta.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui la pressione dell'aria compressa nel primo insieme di cassoni è approssimativamente uguale alla pressione ambiente sul primo insieme di cassoni.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui il primo insieme suddetto di cassoni è aperto verso l'acqua marina in modo che, quando l'aria è trasferita al secondo insieme suddetto di cassoni, la pressione nel primo insieme suddetto di cassoni rimanga quasi costante.

5. In una sottostruttura galleggiante destinata a galleggiare sul fondo marino e ad essere accoppiata con, e supportare un ponte sopra la superficie dell'acqua, perfezionamento comprendente:

a. un primo insieme di cassoni destinati a ricevere ed accumulare una quantità predeterminata di aria compressa;

b. un secondo insieme di cassoni destinati a ricevere o espellere selettivamente acqua; e

INSTRUMENTI E ATTREZZATURE

c. mezzi per dirigere l'aria compressa contenuta nel primo insieme suddetto di cassoni entro il secondo insieme suddetto di cassoni, spostando così l'acqua contenuta nel secondo insieme suddetto di cassoni ed aumentando la spinta di galleggiamento della sottostruttura suddetta.

6. Procedimento per il collegamento di un ponte su una sottostruttura galleggiante in un ambiente marino, comprendente:

a. il posizionamento della sottostruttura galleggiante in modo che si trovi nel suo orientamento operativo normale;

b. lo zavorramento della sottostruttura in modo che l'estremità superiore della sottostruttura si trovi sopra la superficie dell'acqua e vicino a quest'ultima;

c. il riempimento di un primo insieme di cassoni selezionati nella sottostruttura con una quantità predeterminata di aria compressa;

d. il posizionamento del ponte che deve essere accoppiato alla sottostruttura, sopra la sottostruttura ed in allineamento con quest'ultima; e

e. lo spostamento dell'aria compressa dal

primo insieme di cassoni selezionati ad un secondo insieme di cassoni nella sottostruttura, in cui il secondo insieme suddetto di cassoni contiene acqua, in modo che l'aria compressa sposti l'acqua dal secondo insieme di cassoni, aumentando così la spinta di galleggiamento della sottostruttura e portandola in contatto con il ponte.

ALBO INGENGERI E ARCHITETTI

PER INCARICO

Ing. Angelo GERBINO

N. Iscriz. ALBO 488

in proprio e per gli altri

Angelo Gerbino

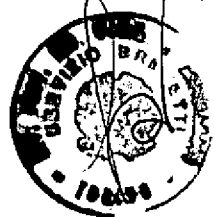
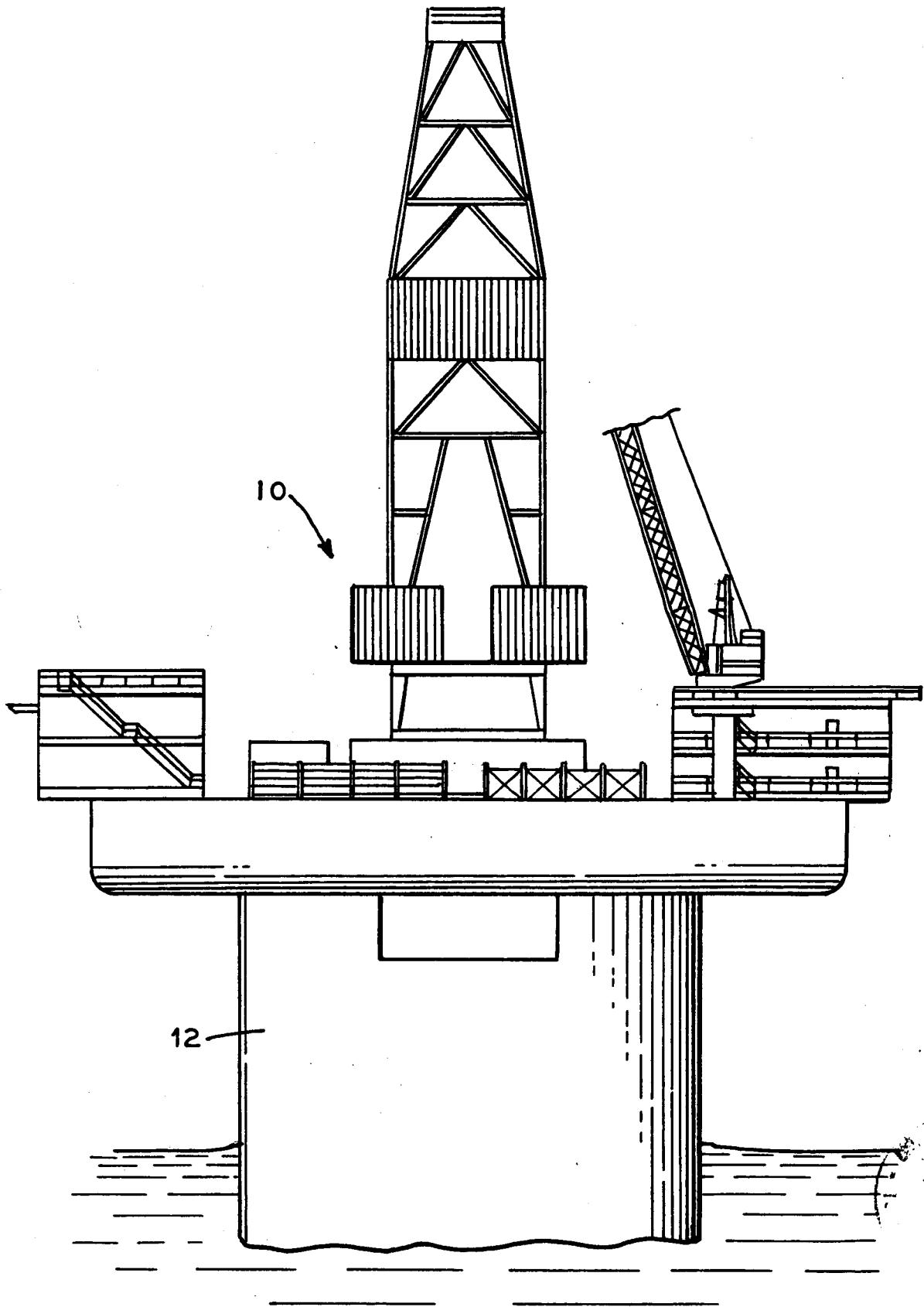


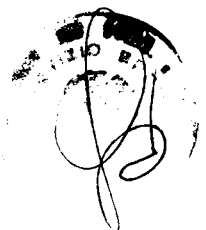
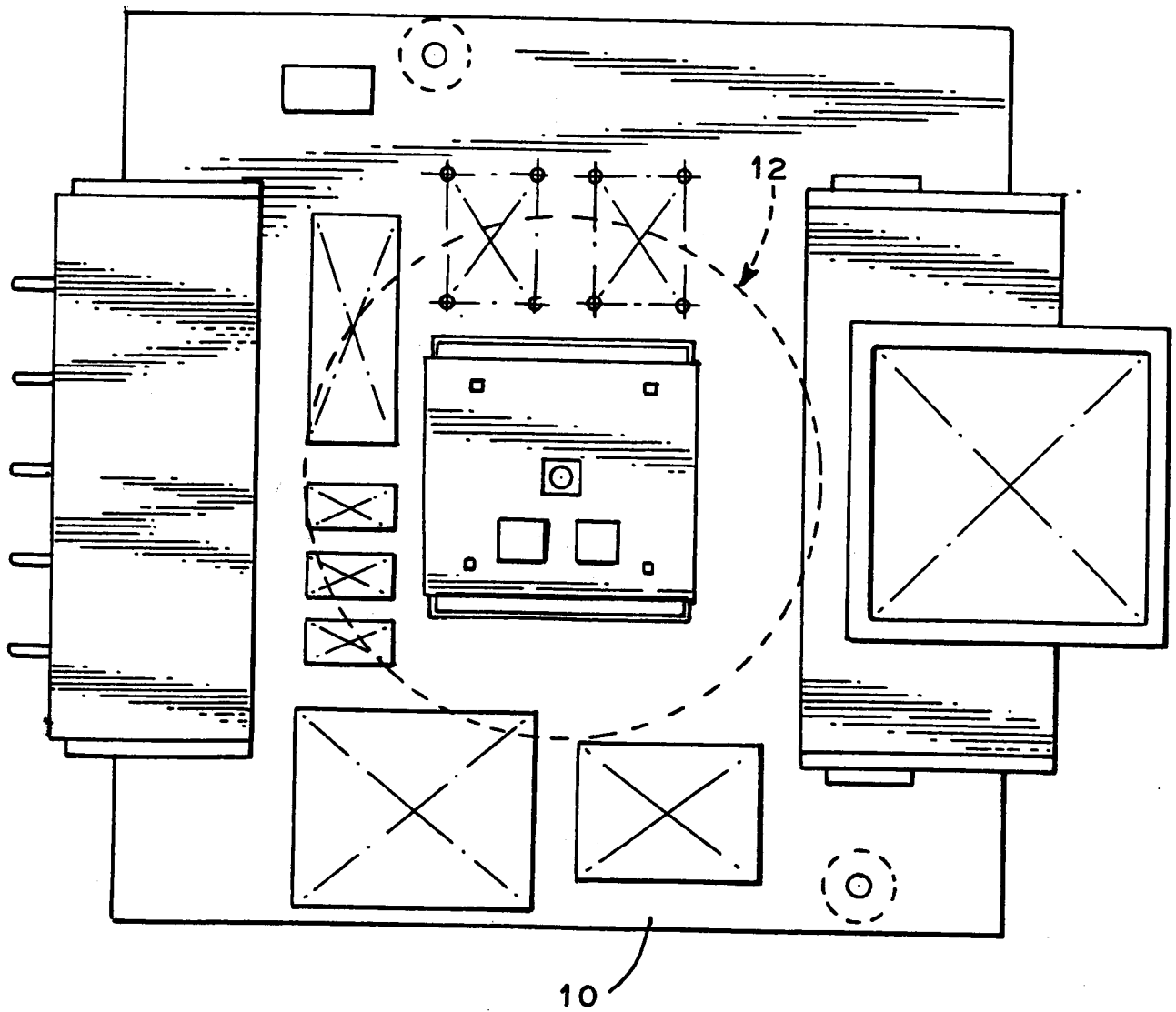
FIG.1



per incarico di: DEEP OIL TECHNOLOGY, INCORPORATED

Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO 488
[il proprio e per gli altri]

FIG. 2



per incarico di: DEEP OIL TECHNOLOGY, INCORPORATED

Ing. Angelo GESSINO
N. 15.127/1983
(in proprio e per gli altri)

FIG. 3

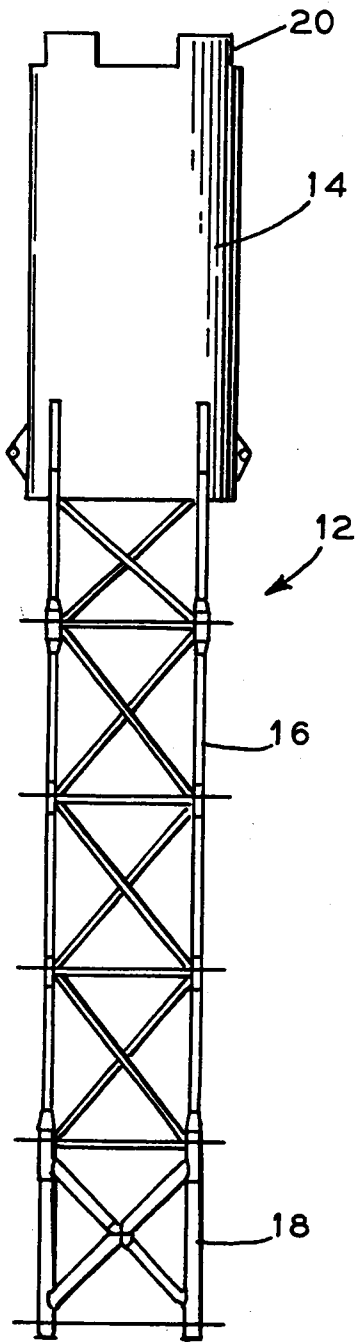
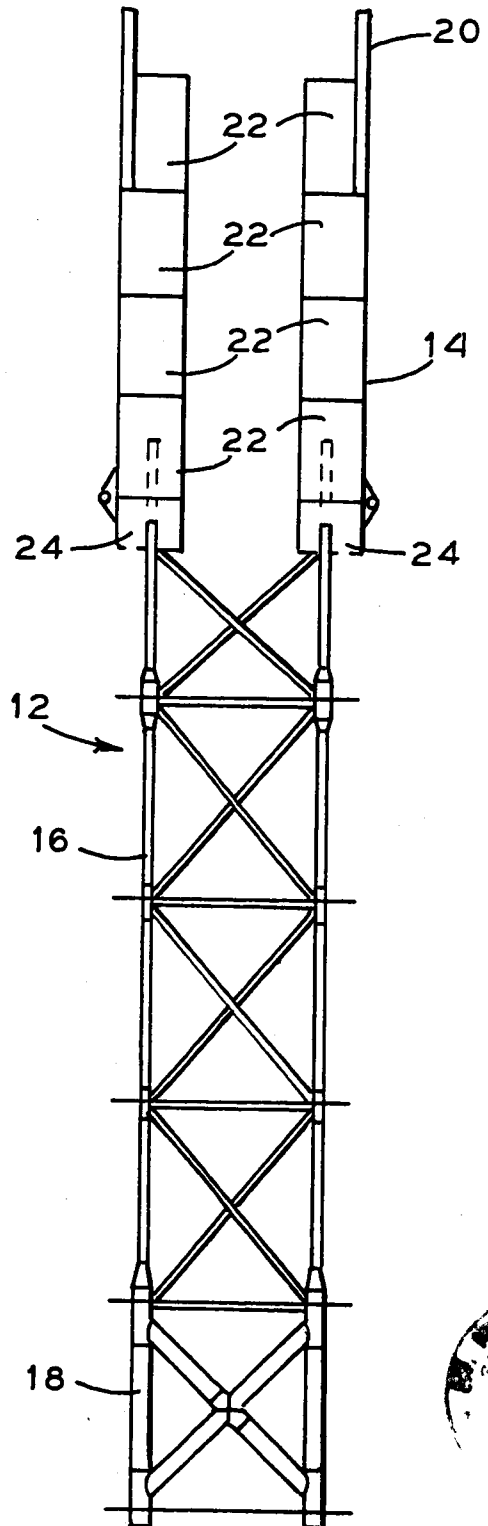


FIG. 4



Angelo Felino

FIG. 5

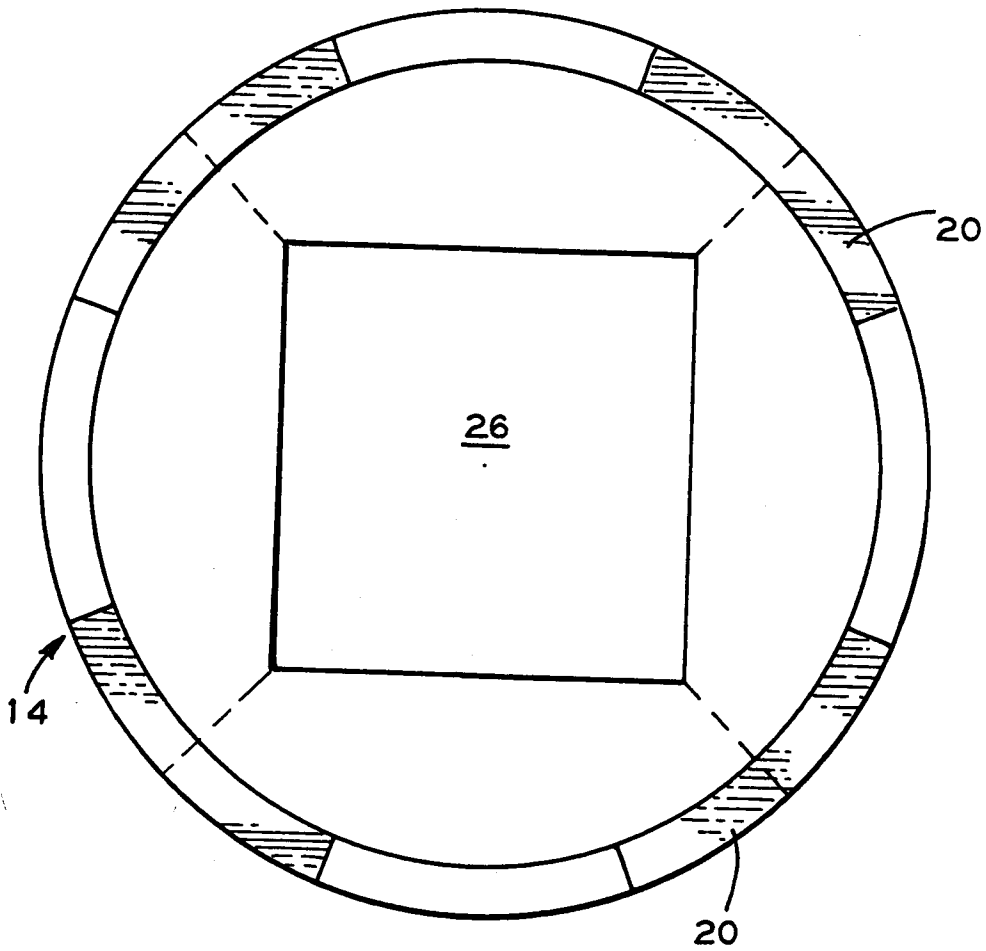
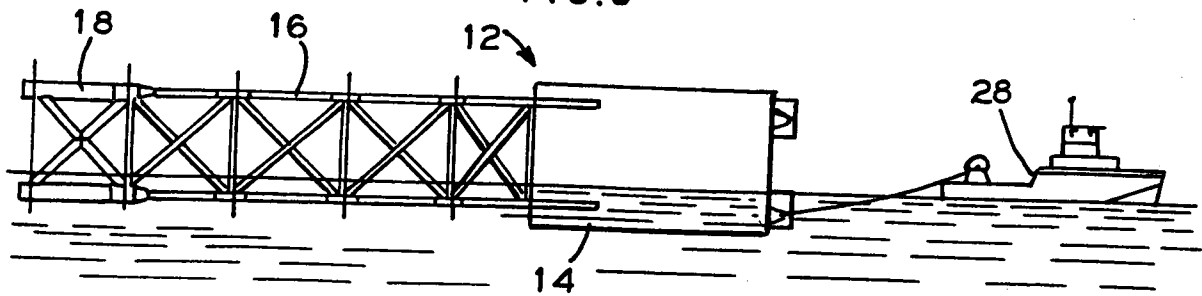


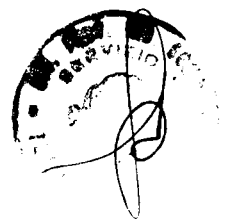
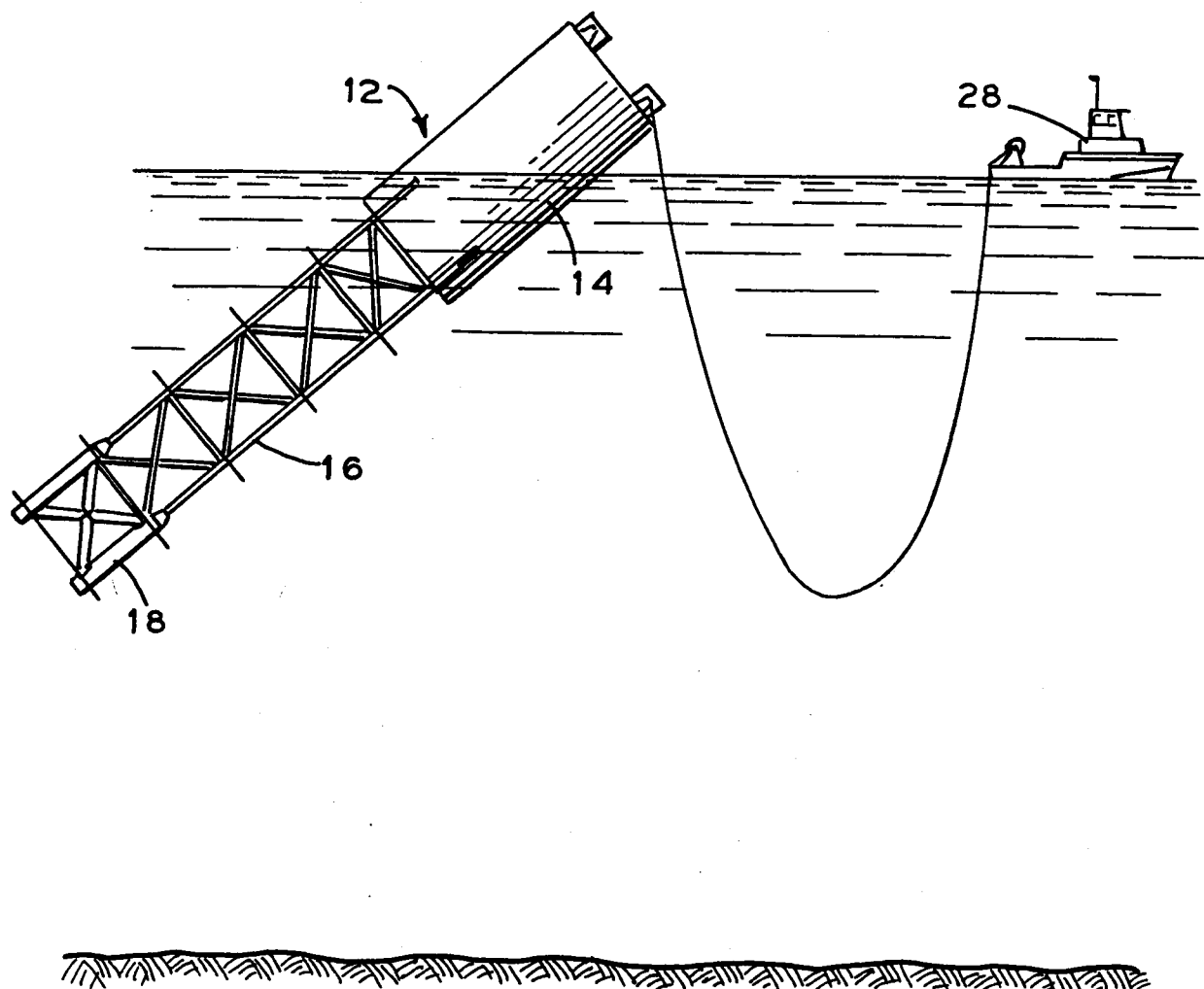
FIG. 6



Ing. Angelo Felice
N. Iscritt. A.I.P.O. 493
lib. proprio e per gli altri

per incarico di: DEEP OIL TECHNOLOGY, INCORPORATED

FIG. 7

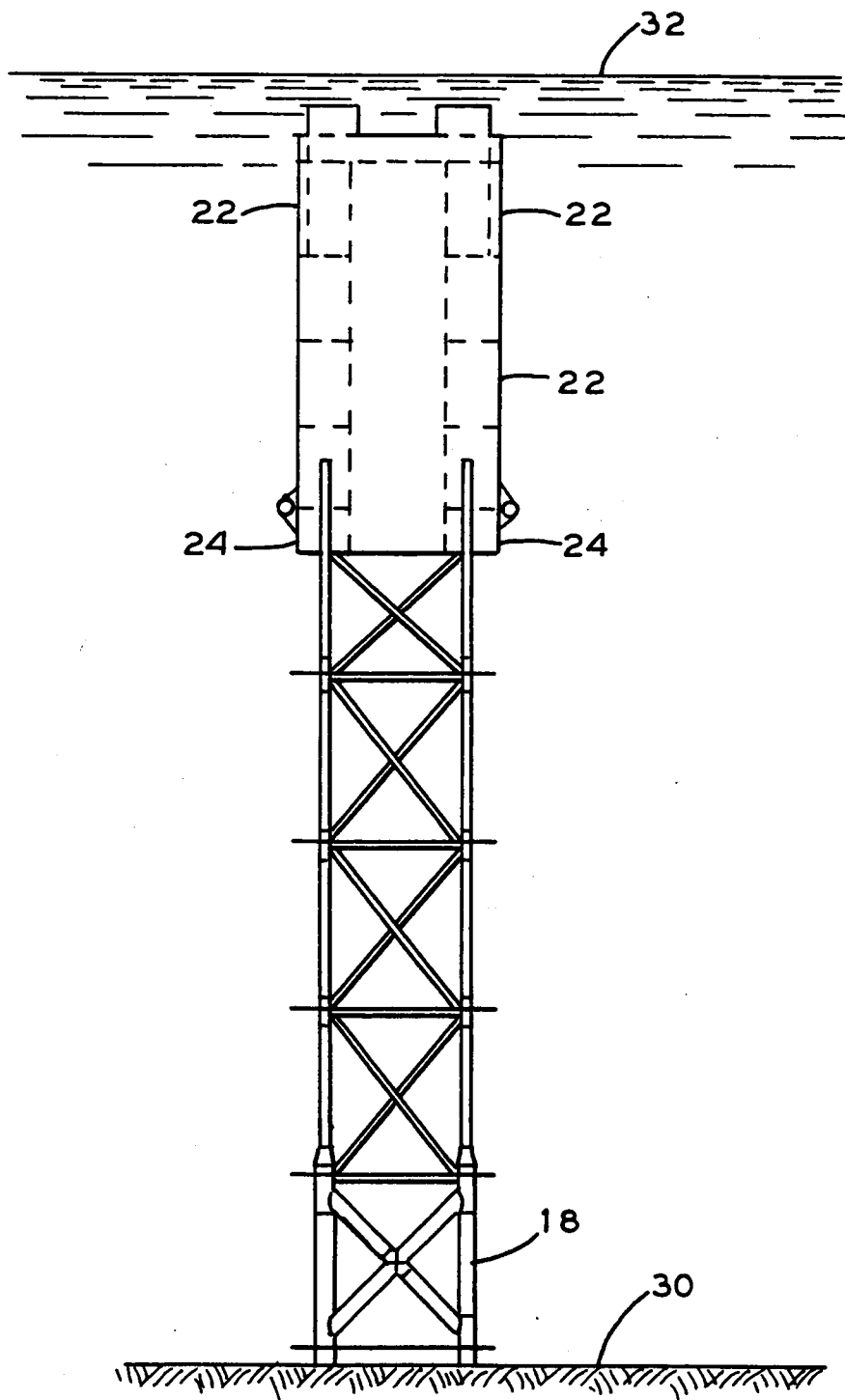


Angelo Gerbino

per incarico di: **DEEP OIL TECHNOLOGY, INCORPORATED**

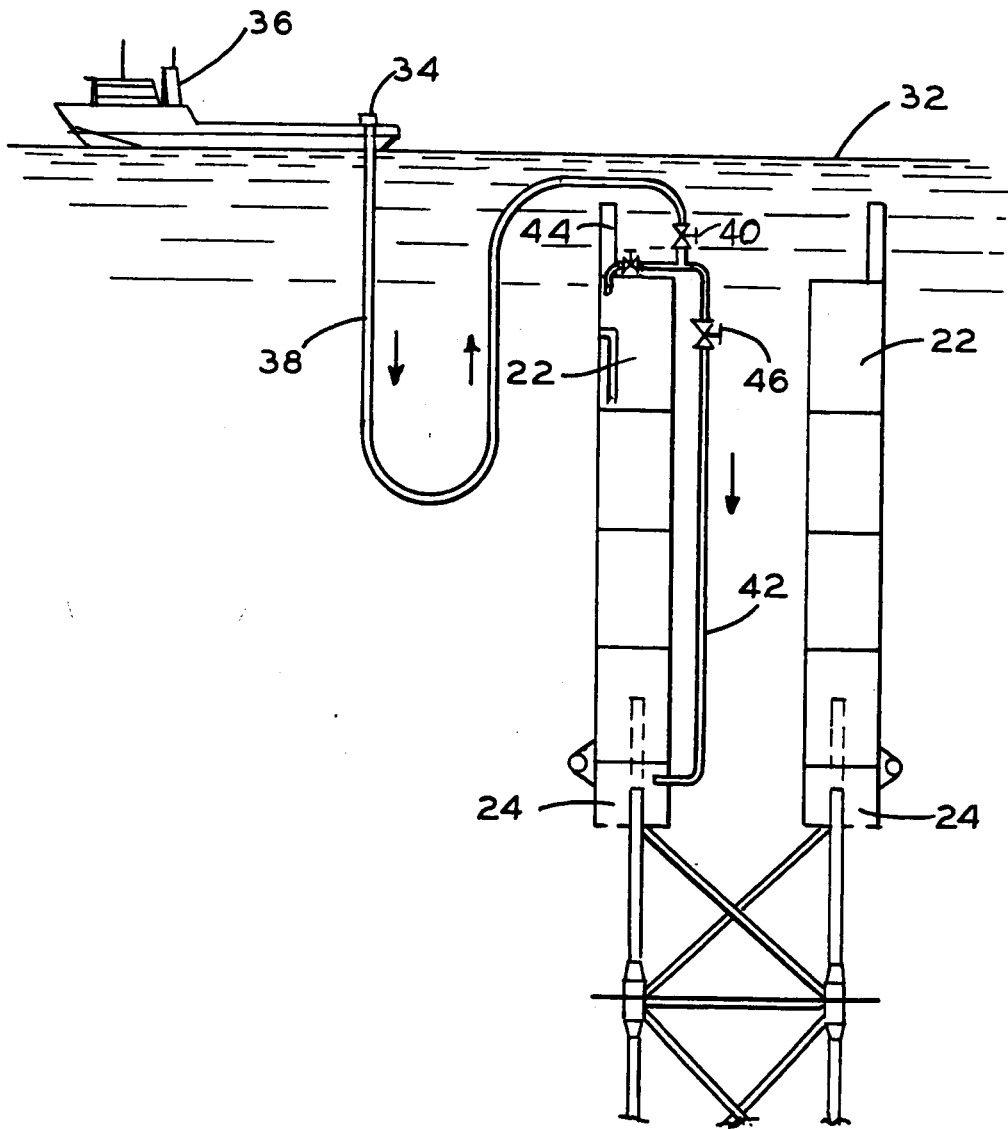
Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO 488
(in proprio e per gli altri)

FIG. 8



Angelo Ferri
ING. ...

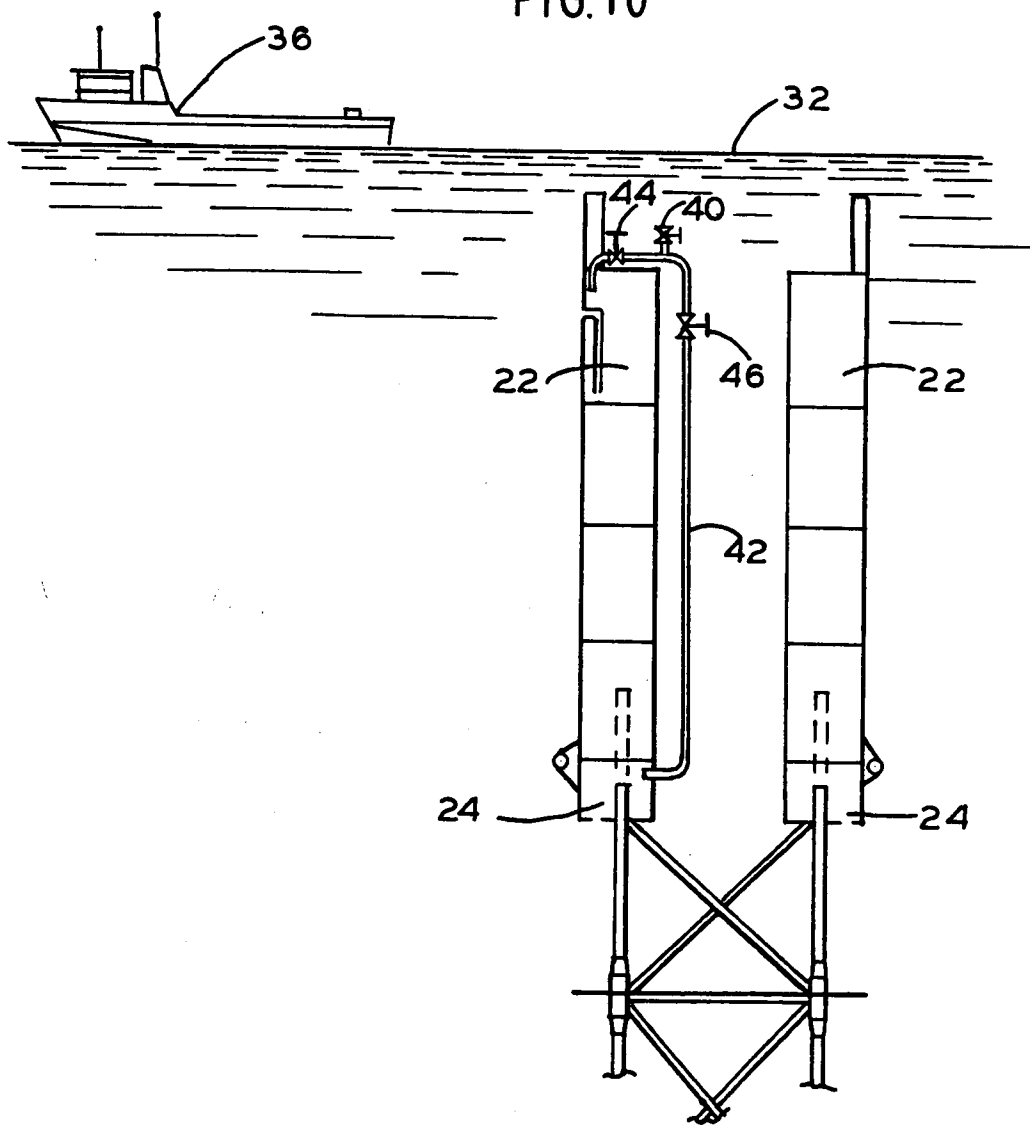
FIG. 9



Angelo Ferrino

ING. ANGELO FERRINO
Via ...
Tel. ...

FIG.10



Angelo Felis

FIG. 12

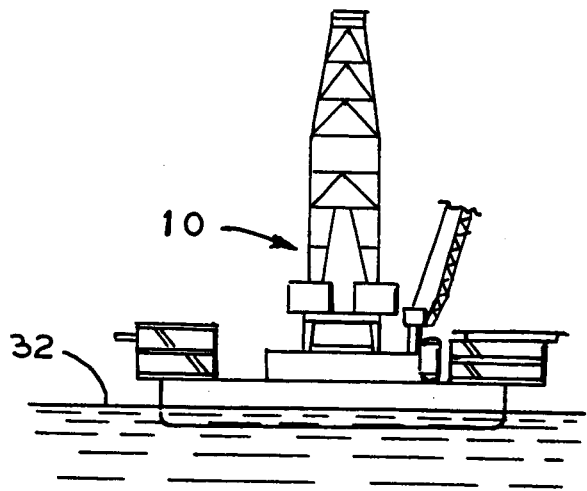
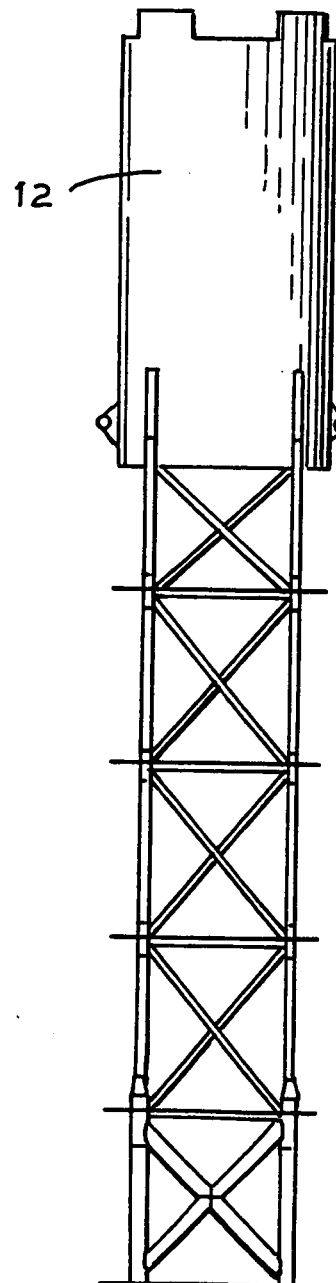
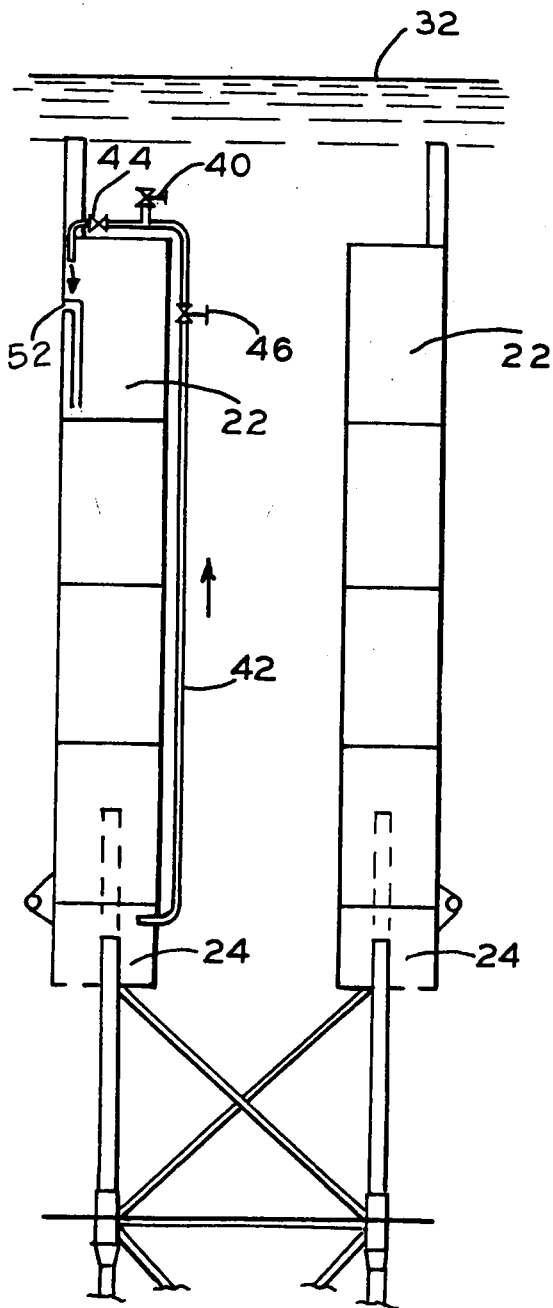


FIG. 11



Angelo Felice

FIG. 13

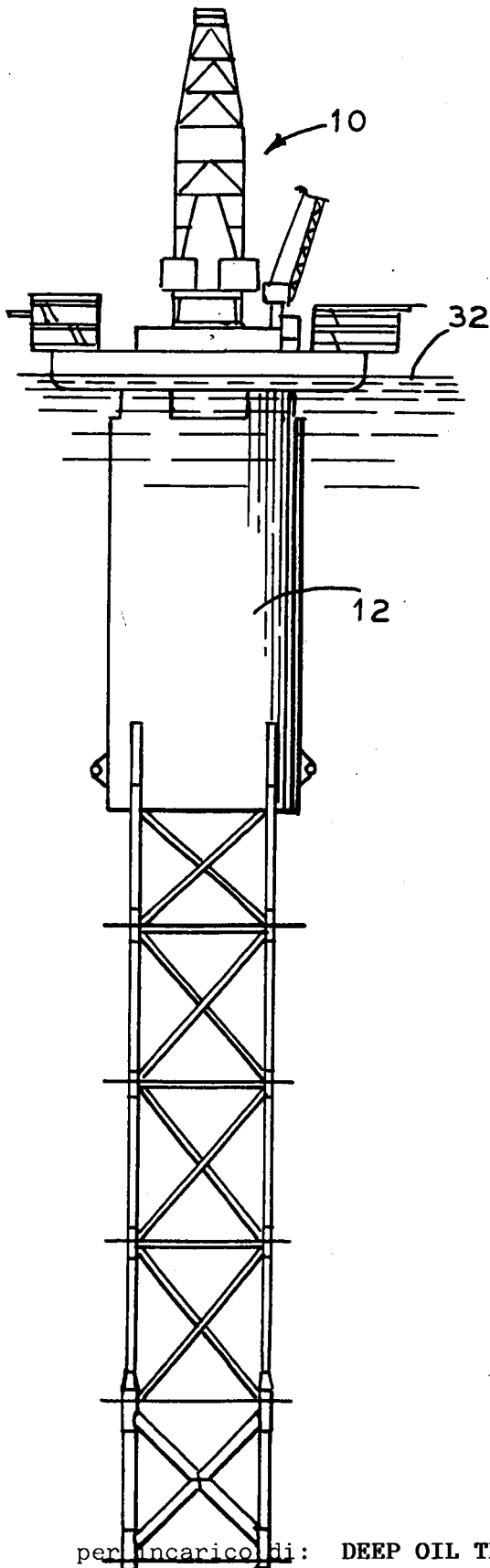
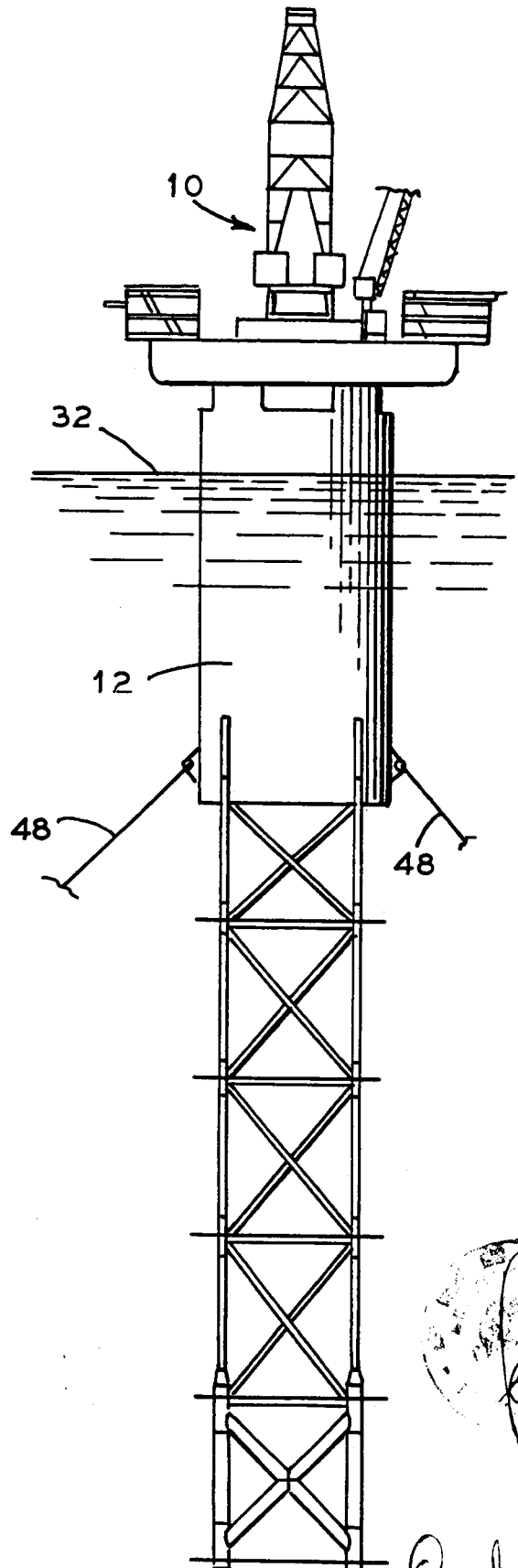
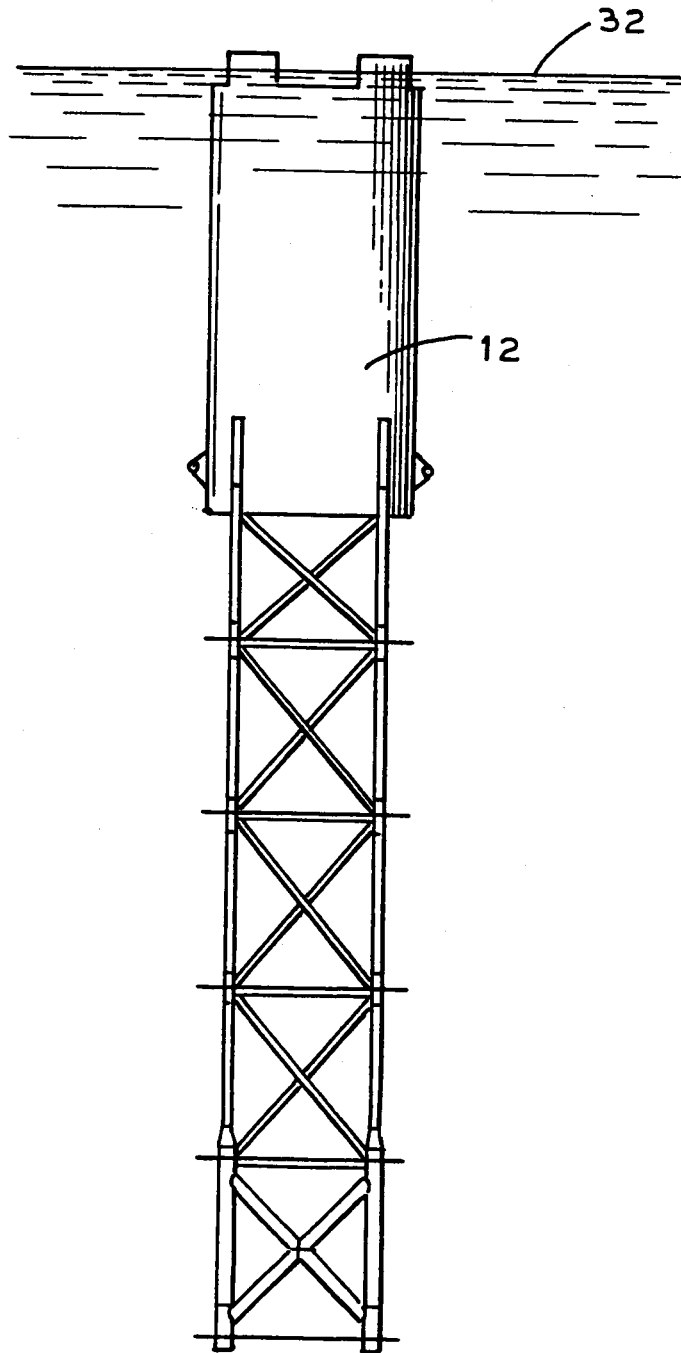


FIG. 14



Angela

FIG. 15



Angelo Felino

Ing. Angelo GEBBINO
N. Iscritt. A.I.P.A. 1988
(la propria e per gli altri)

per incarico di: DEEP OIL TECHNOLOGY, INCORPORATED

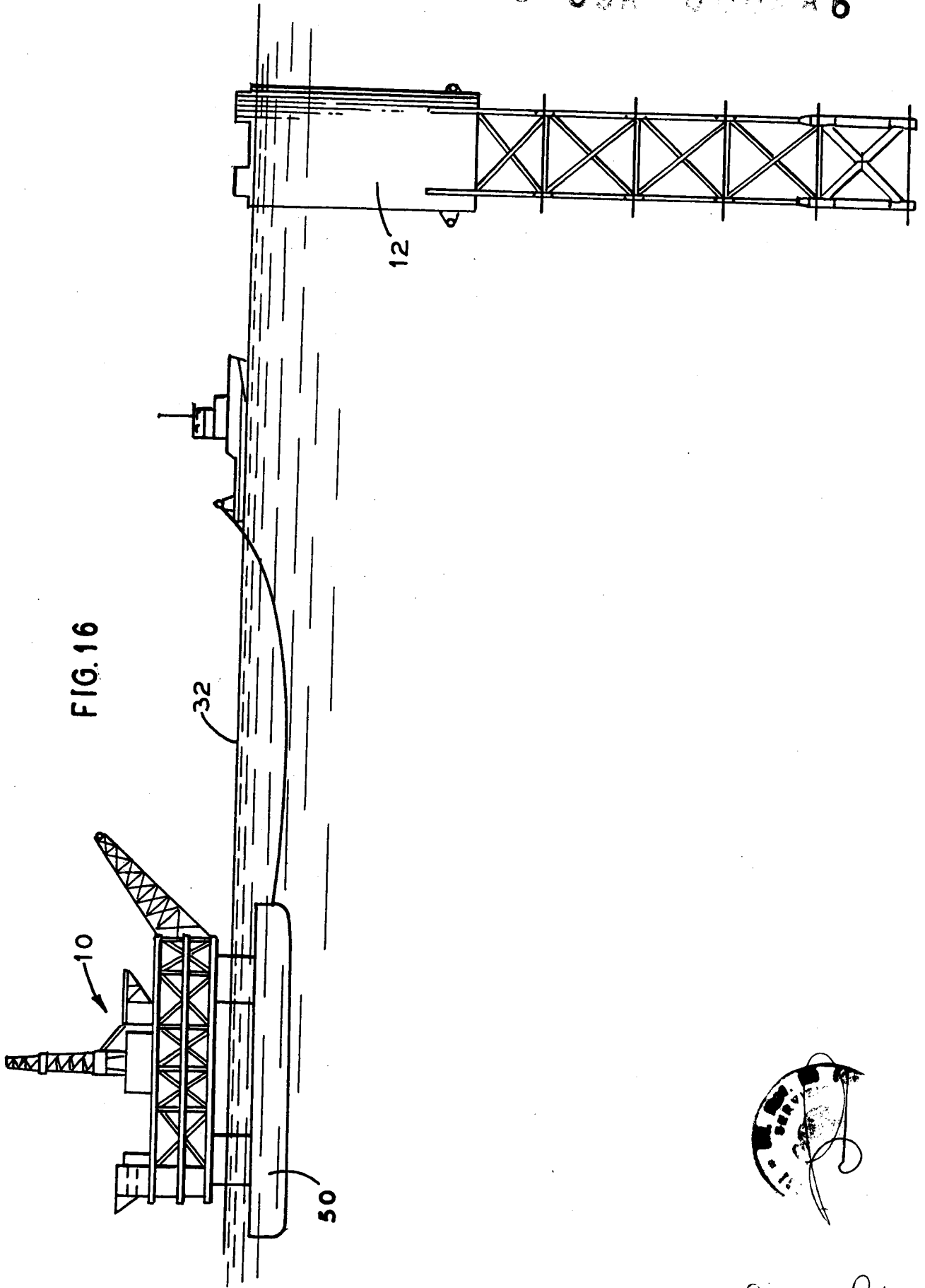
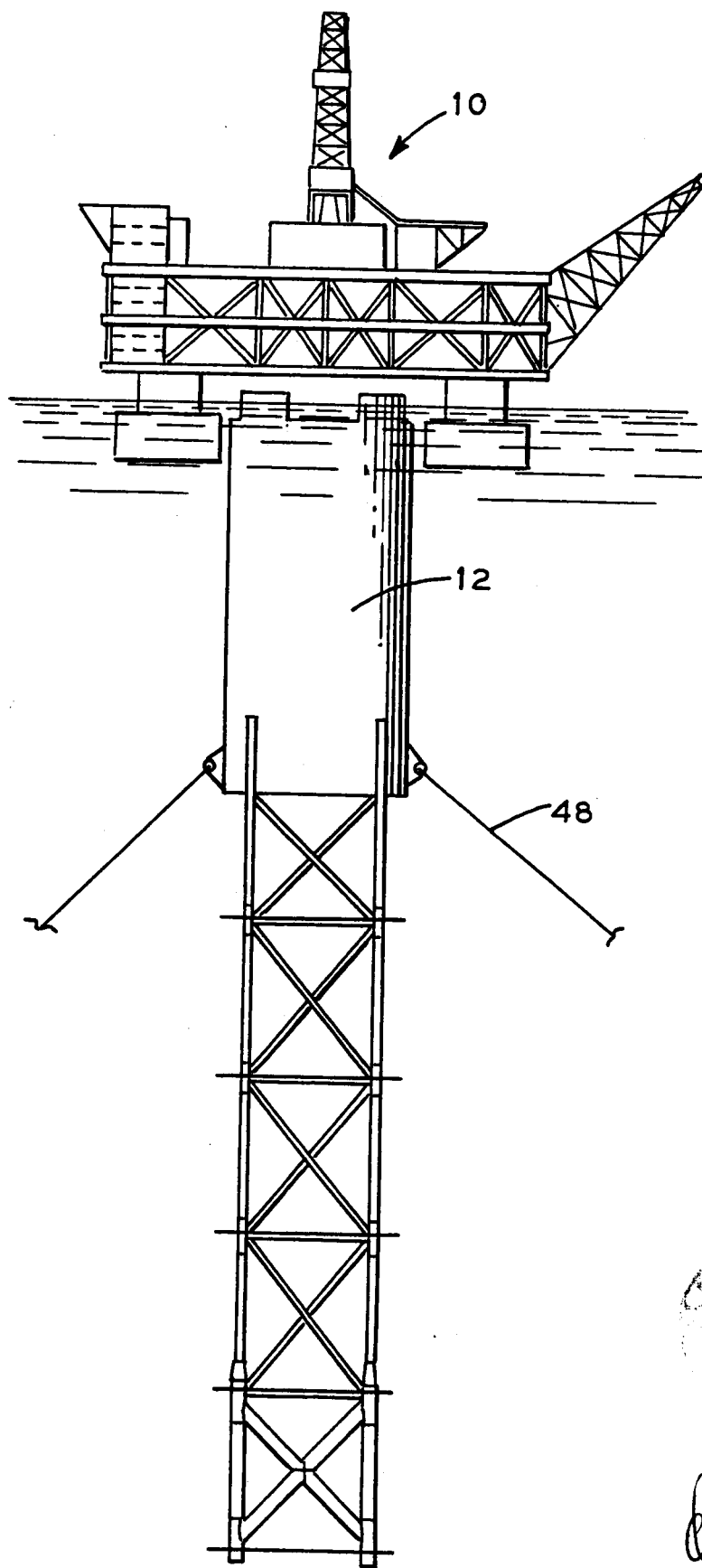


FIG. 16




Angelo Ferris

FIG. 17

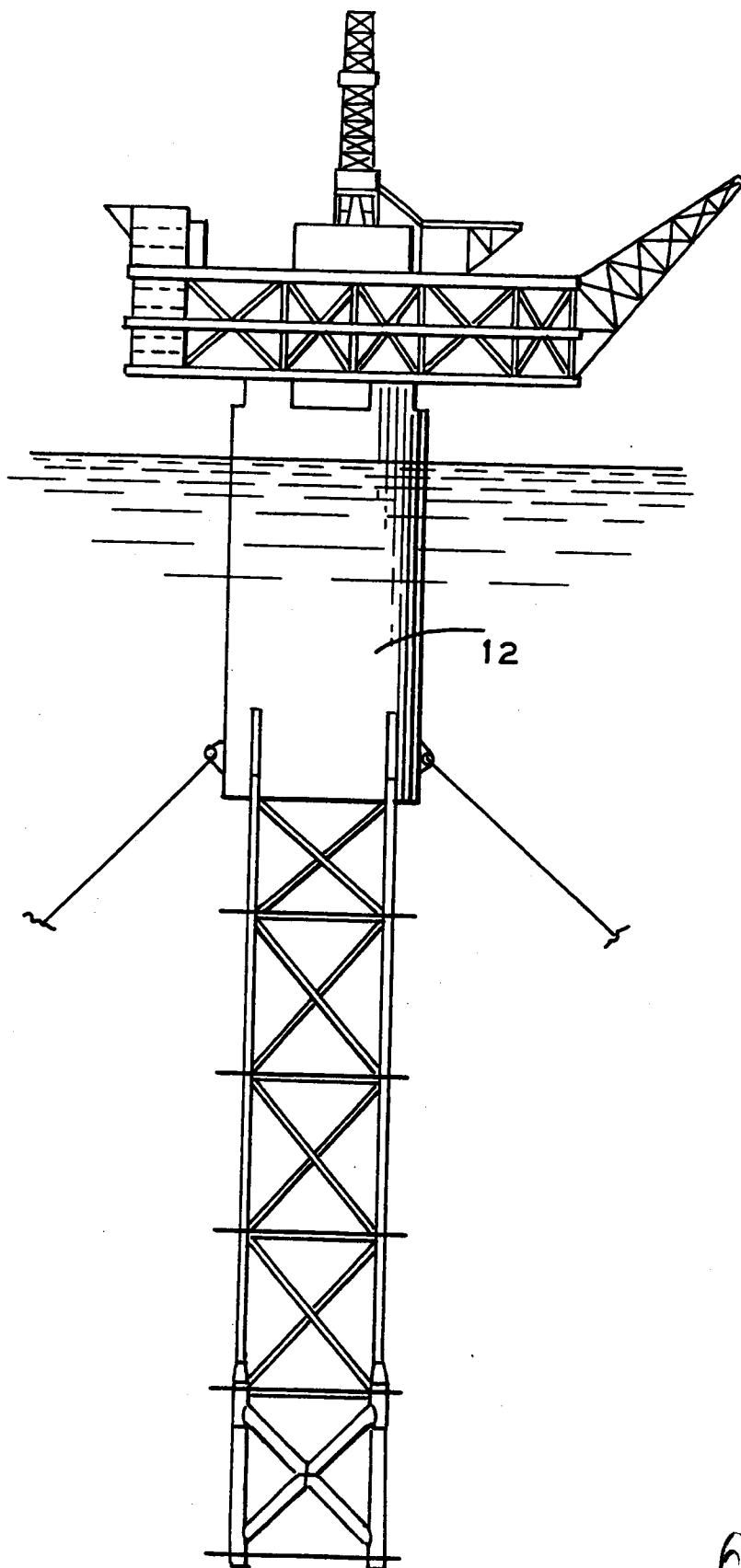


per incarico di: DEEP OIL TECHNOLOGY, INCORPORATED


Angelo Gerbino
Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO 488
(in proprio e per gli altri)

FO. 00A 000486

FIG.18



Anglo fabris

per incarico di: DEEP OIL TECHNOLOGY, INCORPORATED